

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-289242
 (43)Date of publication of application : 27.10.1998

(51)Int.Cl. G06F 17/30

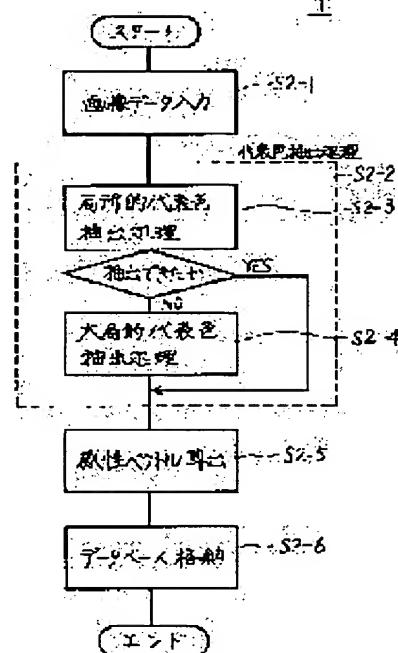
(21)Application number : 09-095895 (71)Applicant : ATR CHINOU EIZO TSUSHIN KENKYUSHO:KK
 (22)Date of filing : 14.04.1997 (72)Inventor : TANAKA SHOJI
 INOUE SEIKI

(54) DATABASE STORING METHOD, DATABASE RETRIEVING METHOD AND DATABASE DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a database storing method, a database retrieving method and a database device which extract a representative color that contributes to a person's impression from an image, analyze the impression based on the representative color and make the result database.

SOLUTION: A local representative color extraction processing (step S2-3) detects an area where hue changes most in an image and extracts a representative color based on the detected area. A global representative color extraction processing (step S2-4) extracts a representative color based on the frequency of color of a full screen when a representative color is not extracted with the local representative color extraction processing. A sensitivity vector that shows the correspondence relation between the image and an impression word that has correspondence relation with color arrangement is calculated based on the color difference between the representative color and the color arrangement that is preliminarily prepared (step S2-5). A result is stored in a database (step S2-6).



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 14.04.1997
 [Date of sending the examiner's decision of rejection]
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
 [Date of final disposal for application]
 [Patent number] 3020887
 [Date of registration] 14.01.2000
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of extinction of right]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-289242

(43)公開日 平成10年(1998)10月27日

(51) Int.Cl.⁶
G 0 6 F 17/30

識別記号

F I
G 0 6 F 15/40
15/403

3 7 0 B
3 2 0 Z

審査請求 有 請求項の数 8 O.L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平9-95895

(22)出願日 平成9年(1997)4月14日

特許法第30条第1項適用申請有り 1996年10月17日 社
団法人電子情報通信学会発行の「電子情報通信学会技術
研究報告 信学技報 vol. 96 No. 306」に発表

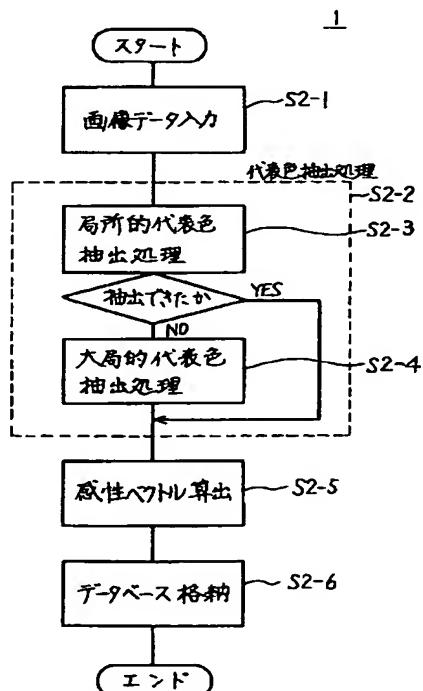
(71)出願人 595147700
株式会社エイ・ティ・アール知能映像通信
研究所
京都府相楽郡精華町大字乾谷小字三平谷5
番地
(72)発明者 田中 昭二
京都府相楽郡精華町大字乾谷小字三平谷5
番地 株式会社エイ・ティ・アール知能映
像通信研究所内
(72)発明者 井上 誠喜
京都府相楽郡精華町大字乾谷小字三平谷5
番地 株式会社エイ・ティ・アール知能映
像通信研究所内
(74)代理人 弁理士 深見 久郎 (外2名)

(54)【発明の名称】 データベース格納方法、データベース検索方法およびデータベース装置

(57)【要約】

【課題】 画像から、人の印象に寄与する代表色を抽出し、代表色に基づき印象を解析し、その結果をデータベース化することができるデータベース格納方法、データベース検索方法およびデータベース装置を提供する。

【解決手段】 局所的代表色抽出処理(ステップs2-3)は、画像の中から色相が最も変化している領域を検出して、検出した領域に基づき代表色を抽出する。大局的代表色抽出処理(ステップs2-4)は、局所的代表色抽出処理で代表色が抽出されなかった場合に、画面全体の色の頻度に基づき代表色を抽出する。代表色と予め用意した配色との色差に基づき、画像と、配色と対応関係にある印象語との対応関係を示す感性ベクトルを算出(ステップs2-5)する。結果をデータベースDB1に格納(ステップs2-6)する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像から抽出した代表色に基づき、前記画像の印象を解析してデータベース化するデータベース装置であって、

前記画像を構成する画素の色相の頻度に基づき、前記画像の代表色を抽出する第1の代表色抽出手段と、

前記第1の代表色抽出手段において、前記代表色が抽出されなかった場合に、前記画像を構成する画素の色の頻度に基づき、前記画像の代表色を抽出する第2の代表色抽出手段と、

予め用意した配色と、前記配色によって表わされる印象語との対応関係を用いて、前記第1の代表色抽出手段または前記第2代表色抽出手段により抽出された前記代表色と、前記配色との色差に基づき、前記画像と前記印象語との関係を示す感性ベクトルを算出する感性ベクトル算出手段と、

前記感性ベクトルと、前記画像の属性とを併せて、データベースに格納するデータベース格納手段とを備える、データベース装置。

【請求項2】 さらに、前記データベースを検索するための条件となる前記属性と、前記印象語とをユーザが入力する入力手段と、

入力した前記属性に基づき、前記データベースから、関連するデータを検索する検索手段と、

入力した前記印象語に対応する感性ベクトルに基づき、前記検索されたデータを並び替えるデータソート手段と、

前記並び替えた結果を表示する表示手段とを備える、請求項1記載のデータベース装置。

【請求項3】 前記第1の代表色抽出手段は、

(R、G、B)値からなる各前記画素の色を、色相に変換する色相変換手段と、

前記色相に基づき前記画素を分類して、前記分類された画素の集まりである領域の中から、色相の異なる3つの前記領域を前記領域に含まれる前記画素の数の多い順に検出する検出手段と、

検出された3つの前記領域の全てについて、前記画像に占める割合が一定値以上であれば、検出された前記領域毎に、色を求めて前記代表色とする第1の代表色決定手段とを備え、

前記第2代表色抽出手段は、

各前記画素毎に、予め用意した限定色の中から、色差が最も小さくなる1の前記限定色を選択して各前記画素の色とする色決定手段と、

決定された前記色の頻度に基づき、代表色となる3つの色を求める第2の代表色決定手段とを備える、請求項1または請求項2記載のデータベース装置。

【請求項4】 前記代表色、および前記配色は、それぞれ3つの色から構成され、

前記配色と、前記印象語とは一対一の対応関係にあり、

前記感性ベクトル算出手段は、

前記代表色を構成する一色と、前記配色を構成する一色とを一対一に組み合わせて、各組み合わせで算出した色差を足し合わせる色差算出手段と、

前記色差算出手段での組み合わせを変える制御を行なう第1の制御手段と、

前記色差算出手段で足し合わせた色差の中で、最小の値を選択して、前記感性ベクトルとする感性ベクトル計算手段と、

全ての前記配色に関して、前記感性ベクトルを算出するための制御を行なう第2の制御手段とを備える、請求項1または請求項2記載のデータベース装置。

【請求項5】 画像から抽出した代表色に基づき、前記画像の印象を解析してデータベース化するデータベース格納方法であって、

前記画像を構成する画素の色相の頻度に基づき、前記画像の代表色を抽出する第1の代表色抽出手段と、

前記第1の代表色抽出手段において、前記代表色が抽出されなかった場合に、前記画像を構成する画素の色の頻度に基づき、前記画像の代表色を抽出する第2の代表色抽出手段と、

予め用意した配色と、前記配色によって表わされる印象語との対応関係を用いて、第1の代表色抽出手段または第2代表色抽出手段により抽出された前記代表色と、前記配色との色差に基づき、前記画像と前記印象語との関係を示す感性ベクトルを算出する感性ベクトル算出手段と、

前記感性ベクトルと、前記画像の属性とを併せて、データベースに格納するデータベース格納手段とを備える、データベース格納方法。

【請求項6】 前記第1の代表色抽出手段は、(R、G、B)値からなる各前記画素の色を、色相に変換する色相変換手段と、

前記色相に基づき前記画素を分類して、前記分類された画素の集まりである領域の中から、色相の異なる3つの前記領域を前記領域に含まれる前記画素の数の多い順に検出する検出手段と、

検出された3つの前記領域の全てについて、前記画像に占める割合が一定値以上であれば、検出された前記領域毎に、色を求めて前記代表色とする第1の代表色決定手段とを備え、

前記第2代表色抽出手段は、各前記画素毎に、予め用意した限定色の中から、色差が最も小さくなる1の前記限定色を選択して各前記画素の色とする色決定手段と、

決定された前記色の頻度に基づき、代表色となる3つの色を求める第2の代表色決定手段とを備える、請求項5記載のデータベース格納方法。

【請求項7】 前記代表色、および前記配色は、それぞれ3つの色から構成され、

前記配色と、前記印象語とは一対一の対応関係にあり、前記感性ベクトル算出ステップは、前記代表色を構成する一色と、前記配色を構成する一色とを一対一に組み合わせて、各組み合わせで算出した色差を足し合わせる色差算出ステップと、前記色差算出ステップでの組み合わせを変える制御を行なう第1の制御ステップと、前記色差算出ステップで足し合わせた色差の中で、最小の値を選択して、前記感性ベクトルとする感性ベクトル計算ステップと、全ての前記配色に関して、前記感性ベクトルを算出するための制御を行なう第2の制御ステップとを備える、請求項5記載のデータベース格納方法。

【請求項8】 画像を構成する画素の色相の頻度に基づき、前記画像の代表色を抽出する第1の代表色抽出手段と、前記第1の代表色抽出手段において、前記代表色が抽出されなかった場合に、前記画像を構成する画素の色の頻度に基づき、前記画像の代表色を抽出する第2の代表色抽出手段と、予め用意した配色と、前記配色によって表わされる印象語との対応関係を用いて、第1の代表色抽出手段または第2代表色抽出手段により抽出された前記代表色と、前記配色との色差に基づき、前記画像と前記印象語との関係を示す感性ベクトルを算出する感性ベクトル算出手段と、前記感性ベクトルと、前記画像の属性とを併せて、データベースに格納するデータベース格納手段とに基づいて構築されたデータベースを検索するデータベース検索方法であって、前記データベースを検索するための条件となる前記属性と、前記印象語とをユーザが入力する入力ステップと、入力した前記属性に基づき、前記データベースから、関連するデータを検索する検索ステップと、入力した前記印象語に対応する感性ベクトルに基づき、前記検索されたデータを並び替えるデータソートステップと、前記並び替えた結果を表示する表示ステップとを備える、データベース検索方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、データベース格納方法、データベース検索方法およびデータベース装置に関し、特に、印象語に基づき画像を検索することが可能なデータベース格納方法、データベース検索方法およびデータベース装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、画像から主要な色（代表色）を抽出し、抽出した代表色と印象語とを結び付けることによって、印象語による画像データを検索するデータベース格納、検索方法がある。例えば、その一例として、情報処理学会発行の「人文科学とコンピュータ」24-2の第9頁～第16頁（1994年11月18日）

の八村他による「絵画における感情情報の抽出－背景色と主要色の抽出－」が挙げられる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記に示した従来のデータベース格納、検索方法は、人が画像のどの部分に注目するかを考慮せず、画像の物理的特徴を手掛かりとして代表色を抽出している。

【0004】このため、抽出した代表色と対応する印象語は、必ずしも人の印象に一致するものでないという問題があった。

【0005】さらに、画像には、画像全体から印象を受けるものや、局所的に印象を受けるものもある。ところが、従来のデータベース格納、検索方法では、画像によって印象の受け取り方が変化することに対処していないという問題があった。

【0006】それゆえ、本発明は上記に示した問題を解決するためになされたもので、その目的は、人の印象に寄与する代表色を的確に抽出することが可能なデータベース格納方法およびデータベース装置を提供することにある。

【0007】また、本発明のもう一つの目的は、上記に示した人の印象に寄与する代表色に基づき、画像の印象を解析してデータベース化することが可能なデータベース格納方法およびデータベース装置を提供することにある。

【0008】さらに、本発明のもう一つの目的は、上記に示した印象の解析結果を基に構築されたデータベースを用いて、印象語に基づく画像の検索が可能なデータ検索方法およびデータベース装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1に係るデータベース装置は、画像から抽出した代表色に基づき、画像の印象を解析してデータベース化するデータベース装置であって、画像を構成する画素の色相の頻度に基づき、画像の代表色を抽出する第1の代表色抽出手段と、第1の代表色抽出手段において、代表色が抽出されなかった場合に、画像を構成する画素の色の頻度に基づき、画像の代表色を抽出する第2の代表色抽出手段と、予め用意した配色と、配色によって表わされる印象語との対応関係を用いて、第1の代表色抽出手段または第2代表色抽出手段により抽出された代表色と、配色との色差に基づき、画像と印象語との関係を示す感性ベクトルを算出する感性ベクトル算出手段と、感性ベクトルと、画像の属性とを併せて、データベースに格納するデータベース格納手段とを備える。

【0010】請求項2に係るデータベース装置は、請求項1に係るデータベース装置であって、さらに、データベースを検索するための条件となる属性と、印象語とをユーザが入力する入力手段と、入力した属性に基づき、データベースから、関連するデータを検索する検索手段

と、入力した印象語に対応する感性ベクトルに基づき、検索されたデータを並び替えるデータソート手段と、並び替えた結果を表示する表示手段とを備える。

【0011】請求項3に係るデータベース装置は、請求項1または請求項2に係るデータベース装置であって、第1の代表色抽出手段が、(R、G、B)値からなる各画素の色を、色相に変換する色相変換手段と、色相に基づき画素を分類して、分類された画素の集まりである領域の中から、色相の異なる3つの領域を領域に含まれる画素の数の多い順に検出する検出手段と、検出された3つの領域の全てについて、画像に占める割合が一定値以上であれば、検出された領域毎に、色を求めて代表色とする第1の代表色決定手段とを備え、第2代表色抽出手段が、各画素毎に、予め用意した限定色の中から、色差が最も小さくなる1の限定色を選択して各画素の色とする色決定手段と、決定された色の頻度に基づき、代表色となる3つの色を求める第2の代表色決定手段とを備える。

【0012】請求項4に係るデータベース装置は、請求項1または請求項2に係るデータベース装置であって、代表色、および配色が、それぞれ3つの色から構成され、配色と、印象語とは一対一の対応関係にあり、感性ベクトル算出手段が、代表色を構成する一色と、配色を構成する一色とを一対一に組み合わせて、各組み合わせで算出した色差を足し合わせる色差算出手段と、色差算出手段での組み合わせを変える制御を行なう第1の制御手段と、色差算出手段で足し合わせた色差の中で、最小の値を選択して、感性ベクトルとする感性ベクトル計算手段と、全ての配色に関して、感性ベクトルを算出するための制御を行なう第2の制御手段とを備える。

【0013】請求項5に係るデータベース格納方法は、画像から抽出した代表色に基づき、画像の印象を解析してデータベース化するデータベース格納方法であって、画像を構成する画素の色相の頻度に基づき、画像の代表色を抽出する第1の代表色抽出手段と、第1の代表色抽出手段において、代表色が抽出されなかった場合に、画像を構成する画素の色の頻度に基づき、画像の代表色を抽出する第2の代表色抽出手段と、予め用意した配色と、配色によって表わされる印象語との対応関係を用いて、第1の代表色抽出手段または第2代表色抽出手段により抽出された代表色と、配色との色差に基づき、画像と印象語との関係を示す感性ベクトルを算出する感性ベクトル算出手段と、感性ベクトルと、画像の属性とを併せて、データベースに格納するデータベース格納手段とに基づいて構築されたデータベースを検索するデータベース検索方法であって、データベースを検索するための条件となる属性と、印象語とをユーザが入力する入力ステップと、入力した属性に基づき、データベースから、関連するデータを検索する検索手段と、入力した印象語に対応する感性ベクトルに基づき、検索されたデータを並び替えるデータソート手段と、並び替えた結果を表示する表示手段とを備える。

【0014】請求項6に係るデータベース格納方法は、請求項5に係るデータベース格納方法であって、第1の代表色抽出手段が、(R、G、B)値からなる各画素の色を、色相に変換する色相変換手段と、色相に基づき画素を分類して、分類された画素の集まりである

領域の中から、色相の異なる3つの領域を領域に含まれる画素の数の多い順に検出する検出手段と、検出された3つの領域の全てについて、画像に占める割合が一定値以上であれば、検出された領域毎に、色を求めて代表色とする第1の代表色決定手段とを備え、第2代表色抽出手段が、各画素毎に、予め用意した限定色の中から、色差が最も小さくなる1の限定色を選択して各画素の色とする色決定手段と、決定された色の頻度に基づき、代表色となる3つの色を求める第2の代表色決定手段とを備える。

【0015】請求項7に係るデータベース格納方法は、請求項5に係るデータベース格納方法であって、代表色、および配色は、それぞれ3つの色から構成され、配色と、印象語とは一対一の対応関係にあり、感性ベクトル算出手段は、代表色を構成する一色と、前記配色を構成する一色とを一対一に組み合わせて、各組み合わせで算出した色差を足し合わせる色差算出手段と、色差算出手段での組み合わせを変える制御を行なう第1の制御手段と、色差算出手段で足し合わせた色差の中で、最小の値を選択して、感性ベクトルとする感性ベクトル計算手段と、全ての配色に関して、感性ベクトルを算出するための制御を行なう第2の制御手段とを備える。

【0016】請求項8に係るデータベース検索方法は、画像を構成する画素の色相の頻度に基づき、画像の代表色を抽出する第1の代表色抽出手段と、第1の代表色抽出手段において、代表色が抽出されなかった場合に、画像を構成する画素の色の頻度に基づき、画像の代表色を抽出する第2の代表色抽出手段と、予め用意した配色と、配色によって表わされる印象語との対応関係を用いて、第1の代表色抽出手段または第2代表色抽出手段により抽出された代表色と、配色との色差に基づき、画像と印象語との関係を示す感性ベクトルを算出する感性ベクトル算出手段と、感性ベクトルと、画像の属性とを併せて、データベースに格納するデータベース格納手段とに基づいて構築されたデータベースを検索するデータベース検索方法であって、データベースを検索するための条件となる属性と、印象語とをユーザが入力する入力ステップと、入力した属性に基づき、データベースから、関連するデータを検索する検索手段と、入力した印象語に対応する感性ベクトルに基づき、検索されたデータを並び替えるデータソート手段と、並び替えた結果を表示する表示手段とを備える。

【0017】

【発明の実施の形態】

【実施の形態1】この発明は、データベース格納方法、データベース検索方法およびデータベース装置において、人の印象に寄与する代表色を的確に抽出することを可能とし、抽出された代表色に基づき画像の印象を解析することを可能とし、さらに、解析した印象と、画像と

の関係をデータベース化することで、印象に基づく画像データの検索を可能とするものである。

【0018】図1は、本発明の実施の形態1におけるデータベース装置100の基本的構成の一例を示すブロック図である。

【0019】図1を参照して、データベース装置100は、主制御部101、入出力制御部103、入力装置104、表示装置105、および画像データ入力装置106を備える。

【0020】さらに、主制御部101は、データベースDB1、感性データベースDB2、および印象語データベースDB3に接続されている。

【0021】入力装置104、表示装置105、画像データ入力装置106および主制御部101は、それぞれ入出力制御部103と接続されている。

【0022】入力装置104は、キーボード、マウス等から構成され、ユーザにより、例えばデータベースDB1を検索する条件が入力される。

【0023】表示装置105は、モニタ等から構成され、後述するように、データベースDB1を検索した結果が表示される。

【0024】画像データ入力装置106は、画像データを入力する端末である。入出力制御部103は、入力装置104、表示装置105および画像データ入力装置106の制御を行なう。

【0025】主制御部101は、データベース格納方法1およびデータベース検索方法2を実施する。

【0026】データベースDB1は、本発明の実施の形態1におけるデータベース格納方法1を用いて構築されるデータベースである。

【0027】感性データベースDB2は、配色と、配色パターンによって得られる印象を表わす印象語とが格納されている。

【0028】印象語データベースDB3は、印象語と、印象語を示す識別子との関係が格納されている。

【0029】図2は、本発明の実施の形態1におけるデータベース格納方法1を実現するための処理手順を示すフロー図である。本発明の実施の形態1におけるデータベース格納方法1の特徴は、画像から人の印象に寄与する代表色を抽出し、代表色を用いて画像の印象を解析し、その結果を用いてデータベースDB1を構築することにある。

【0030】図2を参照して、本発明のデータベース格納方法1の概要について説明する。ステップs2-1(画像データ入力)では、データベースDB1に格納する画像に関する画像データを入力する。

【0031】ステップs2-2(代表色抽出処理)では、入力した画像データに基づき、画像の代表色を抽出する。代表色抽出処理は、局所的代表色抽出処理(ステップs2-3)と、大局的代表色抽出処理(ステップs

2-4)とを含む。

【0032】ステップs2-5(感性ベクトル算出)では、抽出した代表色に基づき画像の印象を解析して、印象の度合いを示す感性ベクトルを算出する。

【0033】ステップs2-6(データベース格納)では、解析した印象と画像との関係をデータベース化する。

【0034】続いて、データベース格納方法1の各ステップについて詳しく説明する。図2に示す画像データ入力(ステップs2-1)処理では、画像に関するデータ(例えば、画像名)を入力するとともに、画像を構成する画素p(i,j)の(R、B、G)値を、画像データ入力装置106を用いて主制御部101に取り込む。ここで、画像が動画像である場合には、動画像を構成する複数のフレームの中で、第1フレームに関する画素p(i,j)の(R、B、G)値を取り込むものとする。

【0035】続いて、図2に示す代表色抽出処理(ステップs2-2)について詳しく説明する。代表色抽出処理は、人が注目するであろう領域から代表色を抽出する局所的代表色抽出処理(ステップs2-3)と、画像全体から代表色を抽出する(大局的代表色抽出処理(ステップs2-4))とを含む。

【0036】局所的代表色抽出処理の詳細について説明する。本発明の実施の形態1の局所的代表色抽出処理においては、画像の中で、色相が大きく変化している領域を検出し、検出した領域に基づき代表色を抽出する。これは、色相が大きく変化している部分に人の注目が向きやすいことに着目したものである。

【0037】図3は、本発明の実施の形態1における局所的代表色抽出処理の処理手順の一例を示すフロー図である。図3を参照して、局所的代表色抽出処理は、以下の手順に従って1つの画像から代表色を抽出する。なお、本発明の実施の形態1では、代表色として、互いに異なる3色(第1代表色C1、第2代表色C2、および第3代表色C3)を抽出する。

【0038】ステップ3-1では、HSI6角錐カラーモデルを用いて、各画素p(i,j)の色相を求める。HSI6角錐カラーモデルについては、東京大学出版会発行の高木他による「画像解析ハンドブック」の第486頁～第487頁に詳しく記載されているので、詳しい説明は省略する。

【0039】具体的には、HSI6角錐カラーモデルを用いて、各画素p(i,j)の(R、G、B)値を、(H、S、I)値に変換する。ここで、Hとは色相を、Sとは彩度を、Iとは明度をそれぞれ表わす。HSI6角錐カラーモデルを用いて求めた画素p(i,j)の色相をph(i,j)と記載する。ph(i,j)は、0.0～1.0の値をとる。

【0040】ステップs3-2では、求めた色相ph(i,j)に基づき、画素p(i,j)を分類する。具

体的には、色相 $p_h(i, j)$ が一定範囲にある画素 $p(i, j)$ の集まりを 1 つの領域とする。

【0041】そして、分類された画素の集まり（領域）から、色相の異なる 3 つの領域（第 1 領域、第 2 領域、および第 3 領域）を検出する。具体的には、色相頻度における極大値の中で上位 3 つの色相を選択して、選択した色相に属する領域を検出する。

【0042】図 4 は、本発明の実施の形態 1 の局所的代表色抽出処理における領域検出の手順の一例を示すフロー図である。

$X(k)$ に対応する色相 $X(k+1)$ に対応する色相 … (1)

ステップ s 4-2 では、色相の頻度、すなわち各配列 $X(k)$ の要素数を調べ、要素数が最も大きい（頻度が高い）配列 $X(j1)$ を選択する。配列 $X(j1)$ に属する画素の集まりを、第 1 代表色 $C1$ を求める第 1 領域とする。

【0045】ステップ s 4-3～ステップ s 4-4 では、第 2 代表色を求める第 2 領域を抽出する。ステップ s 4-3 では、マーキング処理を施す。具体的には、第 1 領域に該当する配列 $X(j1)$ から降順 ($j1-1, j1-2, \dots$) に、各配列の要素数を調べる。配列 $X(n-1)$ の要素数が、配列 $X(n)$ の要素数より小さければ、配列 $X(n-1)$ にマークを付す。同様に、配列 $X(j1)$ から昇順 ($j1+1, j1+2, \dots$) に、各配列の要素数を調べる。配列 $X(n+1)$ の要素数が、配列 $X(n)$ の要素数より小さければ、配列 $X(n+1)$ にマークを付す。ステップ s 4-4 では、マークを付した配列を除いて、要素数が最も高い大き配列 $X(j2)$ を選択する。配列 $X(j2)$ に属する画素の集まりを、第 2 代表色 $C2$ を求める第 2 領域とする。

【0046】ステップ s 4-5～ステップ s 4-6 では、第 3 代表色を求める第 3 領域を抽出する。ステップ s 4-5 では、さらにマーキング処理を施す。具体的には、ステップ s 4-3 で説明した手順に従い、第 2 領域に該当する配列 $X(j2)$ から降順、および昇順に、各配列の要素数を調べてマークを付す。ステップ s 4-5 では、マークを付した配列を除いて、要素数が最も高い大き配列 $X(j3)$ を選択する。配列 $X(j3)$ に属する画素の集まりを、第 3 代表色 $C3$ を求める第 3 領域とする。

【0047】この結果、色相頻度における極大値の中で上位 3 つの色相を選択（すなわち、第 1 領域、第 2 領域、および第 3 領域を検出）することができる。しかも、頻度が低くとも、色相が異なる領域を確実に検出することができる。

【0048】さらに、図 3 に示すステップ s 3-3 では、検出された第 1 ～ 第 3 領域を、第 1 ～ 第 3 代表色 $C1 \sim C3$ を抽出する領域とするか否かを判定する。判定は、式 (2) の値を用いて行なう。

【0049】

* 【0043】ステップ s 4-1 では、色相 $p_h(i, j)$ の値に応じて、画素 $p(i, j)$ を分類する。具体的には、配列 $X(1) \sim X(50)$ を用意して、色相に基づき、画素 $p(i, j)$ を振り分ける。例えば、色相 $p_h(i, j)$ が、 $0.02 \times (k-1) \sim 0.02 \times (k)$ の範囲にある画素 $p(i, j)$ を、配列 $X(k)$ の要素とする。全ての画素は、配列 $X(1) \sim X(50)$ に分類される。

【0044】ここで、各配列 $X(k)$ は、以下の式 (1) に示す関係にある。

$Oc(k) = (np) / (nx) \dots (2)$

ここで、 np とは、各領域を構成する画素数を示し、 nx とは、画像を構成する全画素数を示し、 k とは、領域の種類（たとえば、 $k = 1$ であれば、第 1 領域を示す）を示す。 $Oc(k)$ は、各第 1 ～ 第 3 領域の画像全体に占める割合を表わす式 (2) の結果に基づき、第 1 ～ 第 3 領域の全ての割合 $Oc(k)$ が一定値 Thn 以上であるか否かを判定する。全ての割合 $Oc(1) \sim Oc(3)$ が、一定値 Thn 以上の場合には、ステップ s 3-4 に移る。それ以外の場合には、図 2 に示した大局的代表色抽出処理に移る。なお、一定値 Thn は、実験等により予め求めておく。

【0050】ステップ s 3-4 では、ステップ s 3-2 で検出した第 1 ～ 第 3 領域に基づき、第 1、第 2、および第 3 代表色 $C1 \sim C3$ を決定する。色を決定する一例として、第 1 領域を構成する色を平均して第 1 代表色 $C1$ とし、第 2 領域を構成する色を平均して第 2 代表色 $C2$ とし、さらに第 3 領域を構成する色を平均して第 3 代表色 $C3$ とする方法が挙げられる。

【0051】続いて、図 2 に示す大局的代表色抽出処理（ステップ s 2-4）の詳細について説明する。大局的代表色抽出処理では、画像全体の色の頻度を求め、代表色を抽出する。この処理は、局所的代表色抽出処理では代表色が抽出できない、すなわち、人が特に注目する部分が画像内に存在しない場合に行なう。

【0052】代表色は、予め用意した 130 種類の限定色の中から決定する。限定色は、マンセル表色系の色相環上に均等に選んだ 10 色相について、それぞれの 12 の階調から選んだ合計 120 色の有彩色と、10 の階調から選んだ 10 色の無彩色とを含む。

【0053】図 5 は、本発明の実施の形態 1 における大局的代表色抽出処理の処理手順の一例を示すフロー図である。図 5 を参照して、大局的代表色抽出処理は、以下の手順に従って、画像の代表色を抽出する。

【0054】ステップ s 5-1 では、各画素 $p(i, j)$ について、画素 $p(i, j)$ の色と、限定色との色差 ΔE を求める。具体的には、(R, G, B) 値の物理的表示系で表現される画素 $p(i, j)$ の色とマンセル表示系の限定色とを、全て $CIE1967(L*, a$

11

、b) 均等知覚色空間上における明度指数Lおよび知覚色度指数(a、b)からなる均等知覚色に変換する。

【0055】CIE1967(L*, a*, b*) 均等知覚色空間における(L*, a*, b*) 均等知覚色については、日本色彩学会発行の「色彩科学ハンドブック」の第141頁～第142頁に詳しく記載されており、ここではその説明を省略する。以下、簡単のため、CIE1967(L*, a*, b*) 均等知覚色空間 *

$$\Delta E = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2} \quad \dots (3)$$

$$\Delta L^* = (\Delta L_1^* - \Delta L_2^*) \quad \dots (4)$$

$$\Delta a^* = (\Delta a_1^* - \Delta a_2^*) \quad \dots (5)$$

$$\Delta b^* = (\Delta b_1^* - \Delta b_2^*) \quad \dots (6)$$

ステップs 5-2では、各画素p(i, j)毎に、色差 ΔE が最小となる限定色を選択して、画素p(i, j)の色とする。すなわち、(L*, a*, b*)空間において、画素p(i, j)とユークリッド距離が最も近い限定色を、その画素p(i, j)の色とする。

【0059】ステップs 5-3では、決定された各画素p(i, j)の色(限定色)の頻度を求めて、色の頻度の高いものから順に3色を選択する。選択された3つの限定色を、画像の第1、第2および第3代表色C1～C3とする。

【0060】続いて、図2に示した感性ベクトル算出(ステップs 2-5)処理の詳細について説明する。感性ベクトル算出処理においては、感性データベースDB2に格納された配色と、配色から表わされる印象語との対応関係を用いて、画像の印象を解析する。

【0061】図6は、本発明の実施の形態1における感性ベクトル算出処理で用いる感性データベースDB2の構成の一例を示す図である。図6を参照して、感性データベースDB2には、180種類の印象語(例えば、さわやかな、かわいい等)と、3色からなる配色との対応関係が格納されている。

【0062】この対応関係の代表例としては、日本カラーデザイン研究所発行の小林著の「カラーイメージスケール」に記載されているものが挙げられる。本文献においては、各色が色相および色調で表現された3色組みの配色パターンと、その配色パターンから得られる印象を表現するための印象語との対応が記載されている。

【0063】ここで、印象語を識別する識別子をID、L番目の印象語(ID=L)に対応する配色をP(L)、その配色P(L)を構成する3色をZ1(L)、Z2(L)、およびZ3(L)と記す。

【0064】感性ベクトルについて説明する。感性ベクトルとは、各配色P(L)についての、代表色と配色P(L)との色の近さを表わす。具体的には、(L*, a*, b*)空間における、第1、第2、および第3代表色C1～C3と配色P(L)との最短距離を示す。

【0065】感性ベクトル計算方法について説明する。

12
を、(L, a*, b*)空間と呼ぶ。

【0056】求めた均等知覚色を用いて、(L*, a*, b*)空間における画素p(i, j)の色と、各限定色との色差 ΔE を求める。

【0057】画素p(i, j)の均等知覚色を(L1*, a1*, b1*)と表し、ある限定色の均等知覚色を(L2*, a2*, b2*)と表すと、色差 ΔE は、式(3)～式(6)で計算される。

【0058】

$$\Delta E = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2} \quad \dots (3)$$

$$\Delta L^* = (\Delta L_1^* - \Delta L_2^*) \quad \dots (4)$$

$$\Delta a^* = (\Delta a_1^* - \Delta a_2^*) \quad \dots (5)$$

$$\Delta b^* = (\Delta b_1^* - \Delta b_2^*) \quad \dots (6)$$

図7は、本発明の実施の形態1における感性ベクトル計算の一例を示すフロー図である。図7を参照して、感性ベクトル計算は、以下の手順で行なう。

【0066】ステップs 7-1では、第1～第3代表色C1～C3と配色P(L)を構成する色Z1(L)～Z3(L)とを一対一に組み合わせ、各組み合わせで色差 ΔE を求める。色差 ΔE の計算方法は、式(3)～(6)を用いる。

【0067】例えば、配色P(L)について、第1代表色C1と色Z1(L)との色差 ΔE 、第2代表色C2と色Z2(L)との色差 ΔE 、および第3代表色C3と色Z3(L)との色差 ΔE をそれぞれ計算する。

【0068】ステップs 7-2では、ステップs 7-1で求めた3つの色差 ΔE を、足し合わせる(SUM(j))とする。

【0069】組み合わせを変える(ステップs 7-3)。例えば、同じく配色P(L)について、第1代表色C1と色Z2(L)との色差 ΔE 、第2代表色C2と色Z3(L)との色差 ΔE 、および第3代表色C3と色Z1(L)との色差 ΔE をそれぞれ計算する。そして、ステップs 7-2において、これらを足し合わせる(SUM(j+1))。

【0070】全ての組み合わせで色差の合計を求めた(SUM(1)～SUM(6))ならば、ステップs 7-4において、これらを比較して、最小の値を選択する。この値を、第1、第2および第3代表色C1～C3からなる画像の、識別子ID=Lの印象語に対する感性ベクトルとする。

【0071】ここで、感性ベクトルの大小は、第1～第3代表色C1～C3から導き出される画像の印象の度合を示す。

【0072】上記に示した計算をすべての配色P(L)、すなわち印象語(ID=1～180)について行なう。

【0073】続いて、図2に示すデータベース格納(ステップs 2-6)処理の詳細について説明する。データベース格納処理では、求めた感性ベクトルを画像の属性

と共にデータベースDB1に格納する。

【0074】図8は、本発明の実施の形態1におけるデータベース格納方法1で構築されるデータベースDB1の構成の一例を示す図である。図8を参照して、データベースDB1には、解析した画像の画像名、属性、および感性ベクトルデータ（印象語の識別子IDと、識別子IDに対応する感性ベクトル）が格納される。ここで、属性としては、例えば、静止画／動画の区別が挙げられる。

【0075】以上の結果、本発明のデータベース格納方法1を用いると、画像に関するデータと、画像を解析した印象とを格納するデータベースDB1を構築することができる。

【0076】続いて、構築したデータベースDB1を検索するデータベース検索方法2について説明する。

【0077】図9は、本発明の実施の形態1におけるデータベース検索方法2を実現するためのフロー図である。本発明の実施の形態1におけるデータベース検索方法2の特徴は、印象語をキーワードとして、上記で説明したデータベースDB1から関連する画像を検索することができるることにある。図9を参照して、データベース検索方法2について説明する。

【0078】ステップs9-1では、ユーザが、検索条件である印象語および属性を、例えば、図1に示す入力装置104から入力する。ステップs9-2では、データベースDB1から、検索条件である属性を有する画像のデータを取得する。

【0079】ステップs9-3では、検索条件である印象語に基づき、印象語データベースDB3を検索する。図10は、本発明の実施の形態1のデータベース検索方法2で用いる印象語データベースDB3の構成を示す図である。図10を参照して、印象語データベースDB3は、印象語の識別子IDと、対応する印象語とが格納されている。検索結果として、入力した印象語に対応する識別子ID(=L)を取得する。

【0080】ステップs9-4では、ステップs9-3で取得した識別子ID(=L)に対応する感性ベクトルに基づき、ステップs9-2で取得したデータを並び替える（データソート）。

【0081】具体的には、例えば、ステップs9-2の検索結果として静止画G1、G2およびG3に関するデータが取得されたとする。静止画G1、G2、G3の識別子ID=Lに対応する感性ベクトルを、それぞれ2.5、1.6、そして5.5とする。ステップs9-4では、これらの値に応じて、静止画G3、G1、G2の順（すなわち感性ベクトルの昇順）に、取得されたデータが並び替えられる。

【0082】ステップs9-5では、ソートした結果を、例えば、図1の表示装置105に出力する。この結果、指定した属性を有する画像の中で、指定した印象語

に最も近い（感性ベクトルが最も小さい）画像から順に、関連するデータが表示される。

【0083】以上の結果、本発明の実施の形態1におけるデータベース検索方法2を用いると、ユーザの指定した印象語に対応する画像を検索すると共に、最もその印象（印象語）が近い画像から順に表示、出力することができる。

【0084】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、局所的に代表色を抽出する方法および手段と、全局的に代表色を抽出する方法および手段とを備えることにより、人の印象に寄与する代表色を的確に抽出することが可能となる。

【0085】また、本発明によれば、上記に示した人の印象に寄与する代表色に基づき、代表色と印象語との関係を解析することで、画像に関する印象をデータベース化化することが可能となる。

【0086】さらに、本発明によれば、抽出した代表色と印象との関係を解析した結果を格納したデータベースを用いることで、画像を検索すると共に、指定した印象語に最も近い画像から順に表示、出力することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1におけるデータベース装置100の基本的構成の一例を示すブロック図である。

【図2】本発明の実施の形態1におけるデータベース格納方法1を実現するための処理手順を示すフロー図である。

【図3】本発明の実施の形態1における局所的代表色抽出処理の処理手順の一例を示すフロー図である。

【図4】本発明の実施の形態1の局所的代表色抽出処理における領域検出の手順の一例を示すフロー図である。

【図5】本発明の実施の形態1における全局的代表色抽出処理の処理手順の一例を示すフロー図である。

【図6】本発明の実施の形態1の感性ベクトル算出処理で用いる感性データベースDB2の構成の一例を示す図である。

【図7】本発明の実施の形態1における感性ベクトル計算の一例を示すフロー図である。

【図8】本発明の実施の形態1におけるデータベース格納方法1で構築されるデータベースDB1の構成の一例を示す図である。

【図9】本発明の実施の形態1におけるデータベース検索方法2を実現するための処理手順を示すフロー図である。

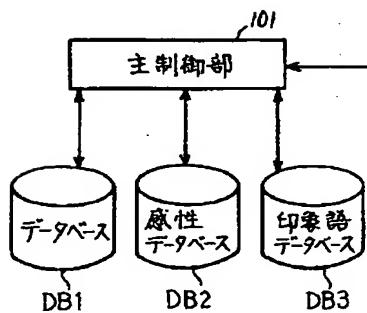
【図10】本発明の実施の形態1のデータベース検索方法2で用いる印象語データベースDB3の構成を示す図である。

【符号の説明】

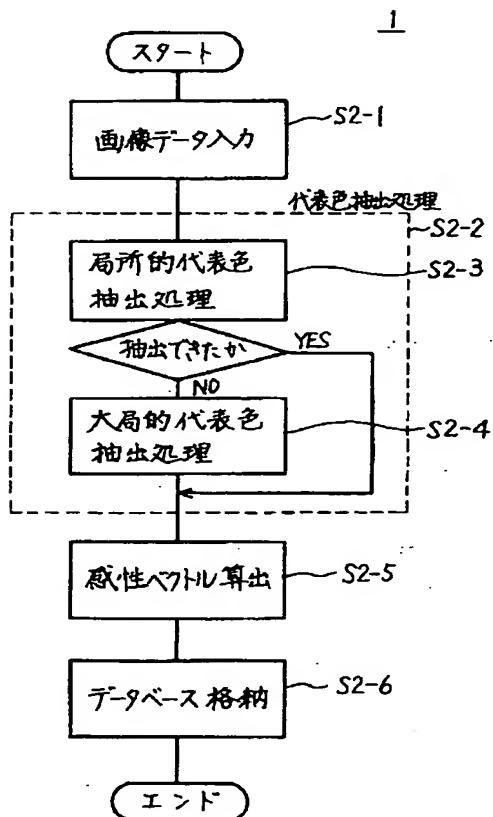
101 主制御部
103 入出力制御部
104 入力装置
105 表示装置

* 106 画像データ入力装置
DB1 データベース
DB2 感性データベース
* DB3 印象語データベース

【図1】



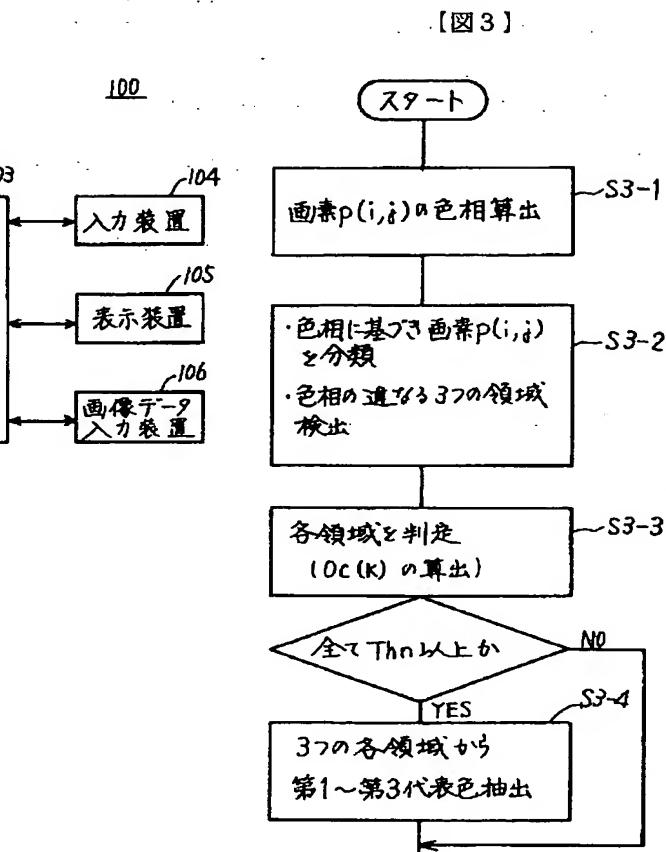
【図2】



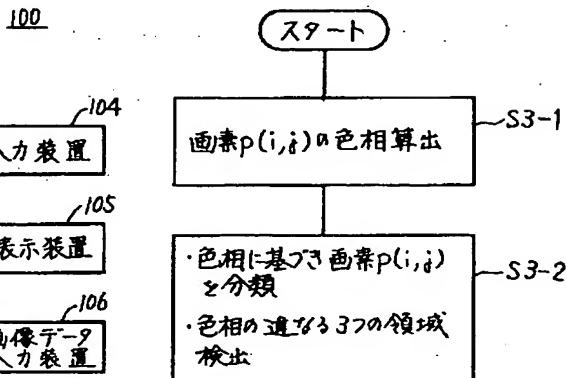
【図10】

DB3

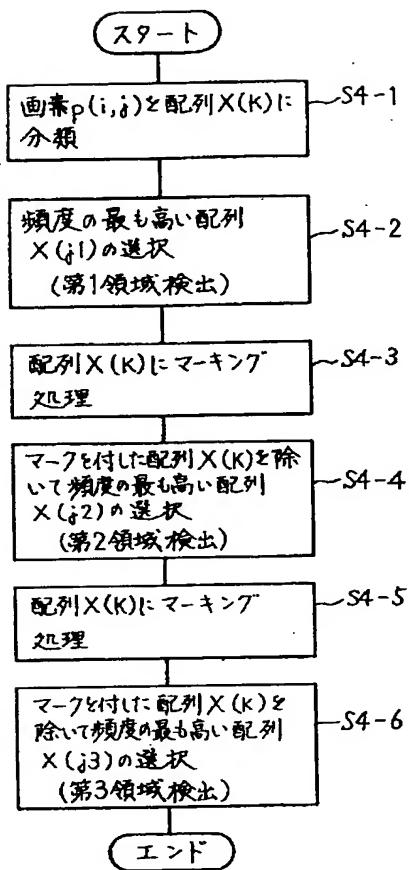
ID	印象語
1	さわやかさ
2	みずみずしい
⋮	⋮
180	若々しい



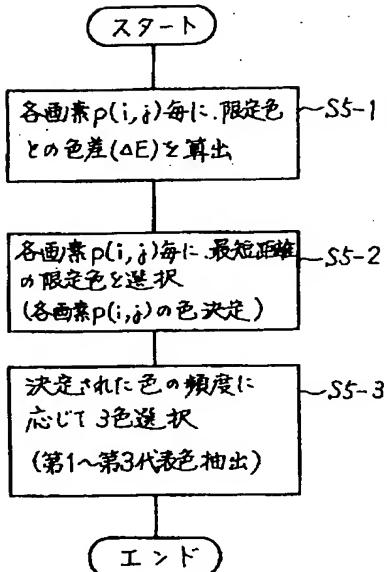
【図3】



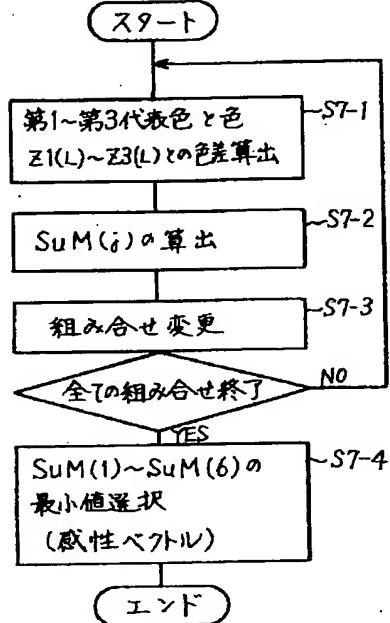
【図4】



【図5】



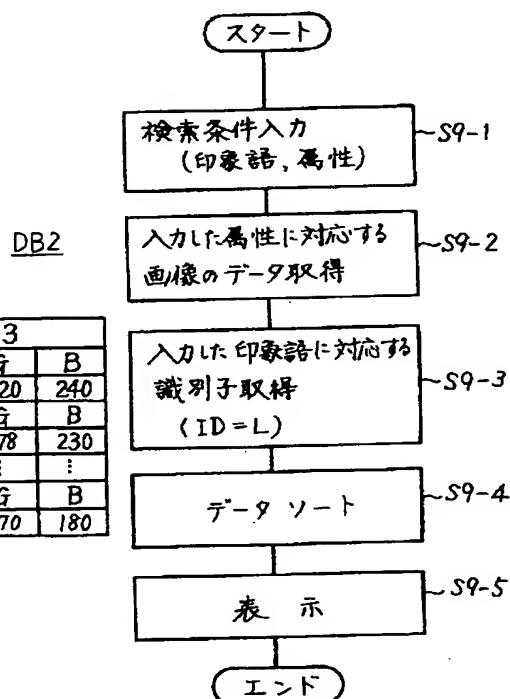
【図7】



【図6】

ID	印象語	色1			色2			色3		
		R	G	B	R	G	B	R	G	B
1	さわやかな	123	155	200	65	78	156	200	220	240
2	みずみずしい	78	240	160	125	183	240	116	78	230
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
180	若々しい	66	240	180	190	250	187	150	170	180

【図9】



【図8】

DB1

画像名	属性	感性ベクトルデータ	
		ID	感性ベクトル
アルプスの山	静止画	1	16
		2	36
		⋮	⋮
		180	55

THIS PAGE BLANK (USPTO)